

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 7 月 14 日 (14.07.2005)

PCT

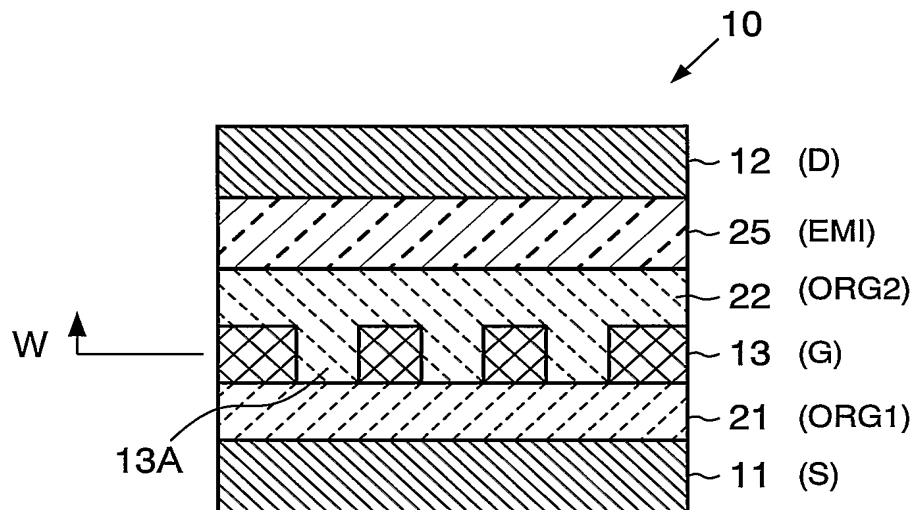
(10) 国際公開番号
WO 2005/064996 A1

- (51) 国際特許分類: **H05B 33/14, 33/22** 内 Saitama (JP). 工藤 一浩 (KUDO, Kazuhiro) [JP/JP];
〒2600806 千葉県千葉市中央区宮崎町727-7-310 Chiba (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019674
- (22) 国際出願日: 2004 年 12 月 21 日 (21.12.2004) (74) 代理人: 藤村 元彦 (FUJIMURA, Motohiko); 〒1040045
東京都中央区築地 4 丁目 1 番 1 7 号銀座大野ビル 藤
村国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2003-433425
2003 年 12 月 26 日 (26.12.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオ
ニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP];
〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo
(JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 健二 (NAKA-
MURA, Kenji) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富
士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: ORGANIC SEMICONDUCTOR LIGHT-EMITTING DEVICE

(54) 発明の名称: 有機半導体発光素子



(57) Abstract: Disclosed is an organic semiconductor light-emitting device comprising an organic semiconductor layer which is arranged between a first electrode and a light-emitting layer and has an absorption band within the emission wavelength range of the light-emitting layer, and a control electrode which is electrically connected to the organic semiconductor layer.

(57) 要約: 第 1 電極と発光層との間に設けられ、発光層の発光波長帯域内に吸収帯域を有する有機半導体層と、上記有機半導体層に電氣的に接続されている制御電極と、を有する。

WO 2005/064996 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明細書

有機半導体発光素子

技術分野

本発明は、有機半導体発光素子、特に、スイッチング機能を備えた有機半導体発光素子等に関する。

背景技術

有機エレクトロルミネセンス素子（以下、有機EL素子ともいう。）は自発光型の素子であり、応答速度が非常に速く、高輝度である種々の利点を有し、その研究開発が進められてきた。また、スイッチング機能を備えた有機EL素子が提案されている（例えば、特開2003-187983号公報参照）。

また、かかる有機EL素子をマトリクス状に配置して構成される発光表示ディスプレイは、視野角が広く、薄型で消費電力も小さい表示装置として、注目され、広く開発が進められている。

従来のEL素子は、受動型のデバイスであり、アクティブ駆動するためには1つのEL素子に少なくとも2つ以上のTFET等のスイッチング素子、及び、少なくとも1つ以上のキャパシタを必要としていた。従って、有機EL素子を用いてアクティブ駆動ディスプレイを構成する場合に、1つの画素内にTFET等のスイッチング素子やキャパシタを形成することによって画素の開口率が低下し、結果として、十分な輝度を得るために電力消費が大きくなるという問題があった。また、有機EL素子の発光寿命が短くなる等の問題があった。

また、さらに高輝度で、視認性に優れた高性能かつ低価格のディスプレイの実現に適した有機EL素子が望まれている。

発明の開示

本発明は、上述した点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、スイッチング機能を備え、高輝度で高性能な有機半導体発光素子等を提供することにある。本発明が解決しようとする課題には、上記した問題が1例として挙げられる。

本発明による有機半導体発光素子は、第1電極、第2電極、及び第1及び第2電極間に設けられた発光層を有する有機EL発光素子であって、第1電極と発光層との間に設けられ、発光層の発光波長帯域内に吸収帯域を有する有機半導体層と、上記有機半導体層に電氣的に接続されている制御電極と、を有することを特徴としている。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施例1である光サイリスタ型の有機EL素子の構成を模式的に示す断面図である。

図2は、ゲート電極の一例を示す図であり、積層方向に垂直な面内におけるゲート電極の一部平面図である。

図3は、ゲート電極の一例を示す図であり、ゲート電極が有機半導体層内に埋め込まれるように形成されている場合の有機EL素子の断面図である。

図4は、発光層25のEL発光スペクトル（一点鎖線）及び第1及び第2有機半導体層の吸収スペクトル（実線）を示す図である。

図5は、図1に示す有機EL素子の基本的な動作を確認するための光感応性S

I T素子の構成を示す断面図である。

図6は、図5に示す光感応性S I T素子に外部光を照射しない場合の、ドレイン・ソース電圧 (V_{DS}) に対するドレイン・ソース電流 (I_{DS}) を示す図である。

図7は、図5に示す光感応性S I T素子に外部光を照射した場合の、ドレイン・ソース電圧 (V_{DS}) に対するドレイン・ソース電流 (I_{DS}) を示す図である。

図8は、実施例2の有機EL素子における、発光層のEL発光スペクトル（一点鎖線）と第1及び第2有機半導体層の吸収スペクトル（実線）を示す図である。

図9は、本発明の実施例3である光サイリスタ型有機EL素子の構成を模式的に示す断面図である。

図10は、本発明の実施例4である光サイリスタ型有機EL素子の構成を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

以下、本発明の実施例について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下に示す実施例において、等価な構成要素には同一の参照符を付している。

【実施例1】

図1は、本発明の実施例1である光サイリスタ型の有機EL素子10の構成を模式的に示す断面図である。

有機EL素子10は、第1電極としてのソース電極(S)11、第2電極としてのドレイン電極(D)12を有するとともに、当該ソース電極(S)11、ドレイン電極(D)12の間に制御電極としてのゲート電極(G)13を有する。さらに、ソース電極(S)11及びゲート電極(G)13の間には第1有機半導

体層（ORG 1）21が、ゲート電極（G）13及びドレイン電極（D）12の間には第2有機半導体層（ORG 2）22及び発光層（EMI）25が形成されている。

上記ソース電極（S）11、ドレイン電極（D）12、及びゲート電極（G）13には金、白金、パラジウム、銀、鉛、錫、アルミニウム、カルシウム、インジウム、クロム、リチウム、などのアルカリ金属や、マグネシウムなどのアルカリ土類金属、あるいはこれらの合金を用いることができる。また、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物、インジウム錫酸化物（ITO）、酸化錫、インジウム亜鉛酸化物、亜鉛酸化物やこれらの合金を用いることができる。あるいは、セレン、ヨウ化銅、ニッケルなどを用いることができる。また、ポリ（3-メチルチオフェン）、ポリフェニレンスフィド、ポリアニリンなどの導電性高分子を用いることも可能である。これらは単独で、あるいは、例えばITO（インジウム錫酸化物）上にポリアニリンを成膜したもののよう、複数の膜を積層したものを用いることもできる。

第1有機半導体層（ORG 1）21、第2有機半導体層（ORG 2）22には、シアニン、ポルフィリン、フタロシアニン等の有機色素分子とその誘導体、トリフェニルアミン誘導体、ペンタセン等のポリアセン系分子とその誘導体、カルバゾール誘導体、トリフェニルジアミン誘導体、トリアゾール誘導体等を用いることができるが、これらに限られない。これらは単独で、あるいは、2種以上の材料の混合層であってもよい。

発光層（EMI）25には、アルミニウムキノリノール、カルバゾール誘導体等を用いることができるが、これらに発光効率の高い蛍光材料又は燐光材料が添

加されたものがより好ましい。

以下に、有機EL素子10の形成方法について具体的に説明する。まず、スパッタリングによってITOを約100nm（ナノメートル）の厚さで成膜してソース電極11を形成している。次に、 1×10^{-4} Pa（パスカル）程度の高真空中で第1有機半導体層21として銅フタロシアニン（CuPc）を、ゲート電極13としてアルミニウム（Al）を、第2有機半導体層22として銅フタロシアニン（CuPc）を蒸着して形成している。

第1有機半導体層21及び第2有機半導体層22は、層厚が約50nmとなるように形成している。また、ゲート電極13は、第1有機半導体層21上にアルミニウムの層厚が約30nmとなるように蒸着したが、第1有機半導体層21の表面の全面が被覆されているのではなく、ゲート電極13の面内に空孔13Aが形成されるような成膜条件によって形成している。この場合、空孔はランダムに形成されている。すなわち、ゲート電極13上への第2有機半導体層22の成膜により、当該空孔内にも第2有機半導体（銅フタロシアニン）が形成され、第1有機半導体層21と第2有機半導体層22が当該空孔（すなわち、貫通部）13Aにおいて接している。

なお、ゲート電極13は、第1有機半導体層21と第2有機半導体層22が接するような形状に形成されていればよい。すなわち、ゲート電極13は、例えば、プロセスマスクを用いてメッシュ状、ストライプ状等の種々の形状に形成されていてもよい。例えば、ゲート電極13がメッシュ形状を有するようにゲート電極13を形成した場合の、積層方向に垂直な面内におけるゲート電極13の一部平面図（すなわち、図1のW方向から見た一部断面図）を図2に示す。あるいは

、ゲート電極 1 3 は、櫛状に形成されていてもよい。

また、図 3 に示すように、ゲート電極 1 3 は、1 つの有機半導体層 (ORG) 2 3 内に埋設されて形成されていてもよい。なお、この場合、ゲート電極 1 3 は、当該 1 つの有機半導体層 2 3 内に形成されていればよく、どの位置に形成されていてもよい。

第 2 有機半導体層 2 2 上には、発光層 (EMI) 2 5 が、アルミニウムキノリノール (Alq3) とナイルレッドを 100 : 5 の比で共蒸着して形成されている。

発光層 (EMI) 2 5 上には、ドレイン電極 1 2 が、マグネシウムと銀を 100 : 5 の比で共蒸着して形成されている。

図 4 は、発光層 2 5 の EL 発光スペクトル (一点鎖線で示す) と第 1 及び第 2 有機半導体層 2 1、2 2 に用いた銅フタロシアニン (CuPc) の吸収スペクトル (実線で示す) を示している。上述したように、発光層 2 5 のアルミニウムキノリノールには、蛍光材料のナイルレッドを添加している。これにより、発光層 2 5 の実際の発光スペクトルはアルミニウムキノリノール (Alq3) の発光スペクトルよりも長波長側にシフトしている。なお、蛍光材料を適度に添加することにより発光効率は増加するが、あまり多く添加すると発光効率は低下する。

従って、発光層 2 5 からの発光のうち一部の波長帯の光は第 1 及び第 2 有機半導体層 2 1、2 2 により吸収されるように構成されている。

以下に、上記した有機 EL 素子 10 の動作について図を参照しつつ詳細に説明する。

図 5 は、有機 EL 素子 10 の基本的な動作を確認するための光感応性 SIT 素

子 10A の構成を示す断面図である。この光感応性 S I T 素子 10A は、有機 E L 素子 10 の発光層 25 が形成されていない点を除いて、有機 E L 素子 10 と同様の構成を有している。

なお、ここでいう光感応性 S I T とは、ソース電極とドレイン電極との間にゲート電極を有しており、その電流－電圧特性は静電誘導型トランジスタ（S I T）と同じ特性を示すが、特定の波長が含まれた光を照射することによりゲート電極の制御性が変化する素子である。

図 6 は、光感応性 S I T 10A に外部光を照射しない場合の、ドレイン・ソース電圧（ V_{DS} ）に対するドレイン・ソース電流（ I_{DS} ）を示すものであり、ゲート電圧（ソース・ゲート間電圧）（ V_G ）をパラメータとして変化させてプロットしたものである。ゲート電圧（ V_G ）がゼロのとき、光感応性 S I T 10A は導通（ON）状態であるが、0.5 V の電圧印加により非導通（OFF）状態にスイッチングした。

図 7 は、光感応性 S I T 10A に外部光を照射した場合の、ドレイン・ソース電圧（ V_{DS} ）に対するドレイン・ソース電流（ I_{DS} ）を示している。ゲート電圧（ V_G ）がゼロのとき、光感応性 S I T 10A は導通（ON）状態であり、ゲート電圧を 1 V まで増加させても導通（ON）状態は維持された。さらに、ゲート電圧を 1.5 V まで増加させると非導通（OFF）状態に変化した。

図 6, 7 に示すように、外部光の照射の有無により、ゲート電圧による光感応性 S I T 素子 10A のスイッチング特性が変化することが確認された。

次に、図 1 に示す有機 E L 素子 10 の動作について説明する。ソース電極 11 とゲート電極 13 に電圧を印加しない状態（ $V_G = 0$ V）で、ソース電極 11 とド

レイン電極 12 との間に 10 V の DC 電圧を印加したところ、有機 EL 素子 10 は発光し、約 78 カンデラの発光強度が確認された。。次に、ソース電極 11 とゲート電極 13 との間に 0.5 V の電圧を印加したところ、発光を維持したままだった。次に、ソース電極 11 及びゲート電極 13 の間に 1.5 V の電圧を印加したところ消光した。次に、ソース電極 11 及びゲート電極 13 の間に 0.5 V の電圧を印加したところ消光を維持した。次に、ソース電極 11 及びゲート電極 13 間の電圧を 0 V に戻したところ、再び 78 カンデラの発光強度で発光することが確認された。

かかる有機 EL 素子 10 の動作については以下のように理解される。すなわち、発光層 25 から放出された光が第 1 及び第 2 有機半導体層 21、22 により吸収されることが無い場合は（非発光状態）、ゲート電極 13 への電圧印加により、ゲートポテンシャルが上昇し、発光層 25 を流れる電流も減少して発光強度が低下する。しかしながら、本発明においては、発光層 25 から放出された光が第 1 及び第 2 有機半導体層 21、22 により吸収されることによって生成されたホールによってゲートポテンシャルは下降する。このようなメカニズムにより発光層 25 からの発光は、発光層 25 から放出された光が第 1 及び第 2 有機半導体層 21、22 により吸収されることが無い場合には電流供給が減少するゲート電極 13 への印加電圧であっても、電流供給は減少せず発光を維持するが、ゲート電極 13 への印加電圧を更に大きくすると電流供給を減少させ、ゲート電圧の印加からマイクロ秒 (μsec) オーダー以下の時間でゲート電圧を印加しないときの発光強度に比べて十分小さな強度まで発光強度は低下する。

なお、本実施例において、第 1 及び第 2 有機半導体層 21、22 が発光層 25

からの放出光を吸収する場合について説明したが、第1及び第2有機半導体層21、22の一方のみが放出光を吸収する光吸収層であるように構成してもよい。この場合、第1有機半導体層21のみが放出光を吸収するように構成するのが好ましい。また、上記においては、発光層へのドーパント添加により発光層の発光効率、及び／又は発光スペクトルのシフトを調整する場合を説明したが、当該光吸収層へドーパントを添加してもよい。すなわち、発光層へのドーパント添加、及び／又は当該光吸収層へのドーパント添加により、当該光吸収層による光吸収率が所定値又は所定範囲内となるように調整する構成としてもよい。

【実施例2】

本発明の実施例2である光サイリスタ型の有機EL素子10について説明する。

本実施例の層構造は上記した実施例1と同様であるが、第1及び第2有機半導体層21、22はメロシアニン(MC)を蒸着して形成している。ゲート電極(G)13にはマグネシウムを用いている。また、発光層25は、アルミニウムキノリノール(A1q3)とクマリン6を100:3の比で共蒸着して形成されている。さらに、ドレイン電極12は、アルミニウムとリチウムを共蒸着して形成されている。

図8は、発光層25のEL発光スペクトル(一点鎖線)と第1及び第2有機半導体層21、22に用いたメロシアニン(MC)の吸収スペクトル(実線)を示している。上述したように、発光層25のアルミニウムキノリノールには、蛍光材料のクマリン6が添加されている。これにより、発光層25の発光効率は増加するが、発光スペクトルのシフトは小さい。

本実施例の有機EL素子10の動作を確認したところ、上記した実施例1の場合と同様に、ゲート電極13への電圧印加に応じた発光制御ができることが確認された。

【実施例3】

図9は、本発明の実施例3である光サイリスタ型の有機EL素子10の構成を模式的に示す断面図である。

上記した実施例1と異なる点は、第2有機半導体層22と発光層25との間に正孔輸送層（HT）31を、また、発光層25上に正孔ブロック層（HB）32を、正孔ブロック層32上に電子輸送層（ET）33を設けていることである。

第1及び第2有機半導体層21、22は、p型有機半導体層である。従って、この有機EL素子10は、発光素子としての機能に加えて、ゲート電極13への電圧印加に応じて制御可能なp型SITとしての機能を併有している。

なお、第2有機半導体層22、正孔輸送層31、正孔ブロック層32、電子輸送層33は、必要に応じて適宜設ければよい。あるいは、ソース電極11と第1有機半導体層21の間に正孔注入層を設けてもよい。

本実施例の有機EL素子10においても、ソース電極（陽極）11及びドレイン電極（陰極）12間に10Vの電圧を印加し、ゲート電圧（ V_g ）の印加に応じて発光制御を行うことができることが確認された。

【実施例4】

図10は、本発明の実施例4である光サイリスタ型の有機EL素子10の構成を模式的に示す断面図である。

上記した実施例3と異なる点は、有機EL素子10を、発光素子としての機能

に加えて、ゲート電極 1 3 への電圧印加に応じて制御可能な n 型 S I T としての機能を併有するように構成していることである。

具体的には、ソース電極 1 1 上に、正孔輸送層 3 1、発光層 2 5、正孔ブロック層 3 2、電子輸送層 3 3、第 1 有機半導体層 2 1、ゲート電極 1 3、第 2 有機半導体層 2 2、及びドレイン電極 1 2 を順次積層して形成されている。ここで、第 1 及び第 2 有機半導体層 2 1、2 2 は、n 型有機半導体層である。従って、この有機 E L 素子 1 0 は、発光素子としての機能に加えて、ゲート電極 1 3 への電圧印加に応じて制御可能な n 型 S I T としての機能を併有している。

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、サイリスタ特性を有する能動的有機 E L 素子を提供することができる。従って、例えば、当該有機 E L 素子を用いてディスプレイ装置を構成することにより、各画素内に設ける電子回路の構成が簡単となる。従って、消費電力が小さく、高輝度で低コストのアクティブ駆動ディスプレイを実現することができ、結果的に寿命が長く、高信頼度、高性能なディスプレイを実現することができる。

以上、本発明についてその好ましい実施例を参照しながら説明した。当業者は種々の変形や変更を想到しうる事が理解されるべきである。そのような変形や変更例の全ては添付の特許請求の範囲に含まれるものとする。

請求の範囲

1. 第1電極、第2電極、及び前記第1及び第2電極間に設けられた発光層を有する有機EL発光素子であって、

前記第1電極と前記発光層との間に設けられ、前記発光層の発光波長帯域内に吸収帯域を有する有機半導体層と、

前記有機半導体層に電氣的に接続されている制御電極と、を有することを特徴とする有機半導体発光素子。

2. 前記有機半導体層は前記吸収帯域を有する光吸収層を有し、前記制御電極は前記光吸収層に接していることを特徴とする請求項1に記載の有機半導体発光素子。

3. 前記有機半導体層は前記吸収帯域を有する光吸収層を有し、前記制御電極は前記光吸収層内に埋設されていることを特徴とする請求項1に記載の有機半導体発光素子。

4. 前記光吸収層は前記制御電極と前記第1電極との間に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の有機半導体発光素子。

5. 前記発光層及び前記有機半導体層の少なくとも一方は前記有機半導体層の光吸収率が所定範囲内であるようにドーパントが添加されていることを特徴とする請求項1に記載の有機半導体発光素子。

6. 前記制御電極への印加電圧変化に対する前記第1及び第2電極間の電流電圧特性は、前記発光層の発光及び消光に応じて変化するサイリスタ特性を有することを特徴とする請求項1に記載の有機半導体発光素子。

7. 前記第1電極及び前記第2電極はそれぞれアノード及びカソードであり、前

記第 1 電極及び前記発光層間に配された正孔輸送層をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機半導体発光素子。

8. 前記第 1 電極及び前記第 2 電極はそれぞれアノード及びカソードであり、前記第 2 電極及び前記発光層間に配された電子輸送層をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の有機半導体発光素子。

図1

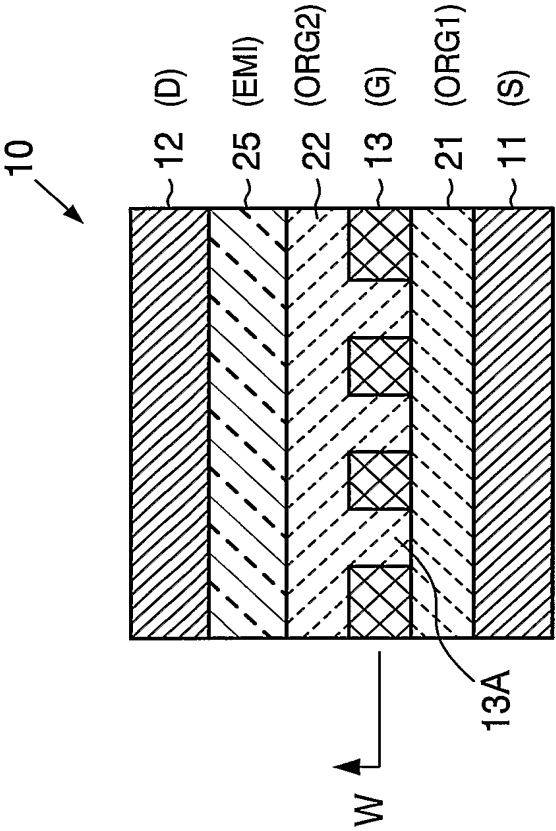


図2

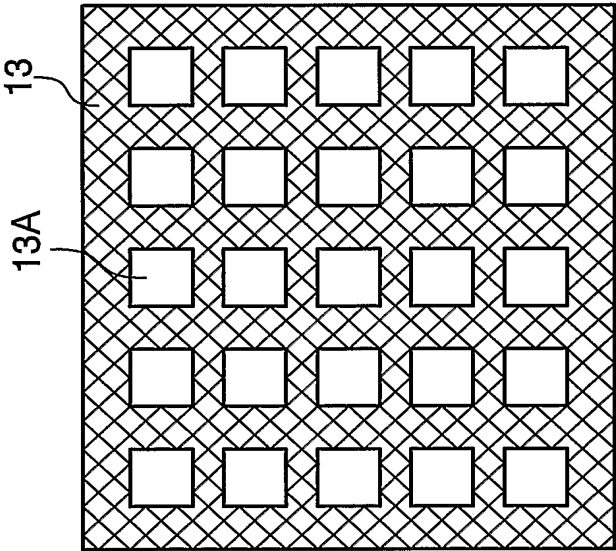
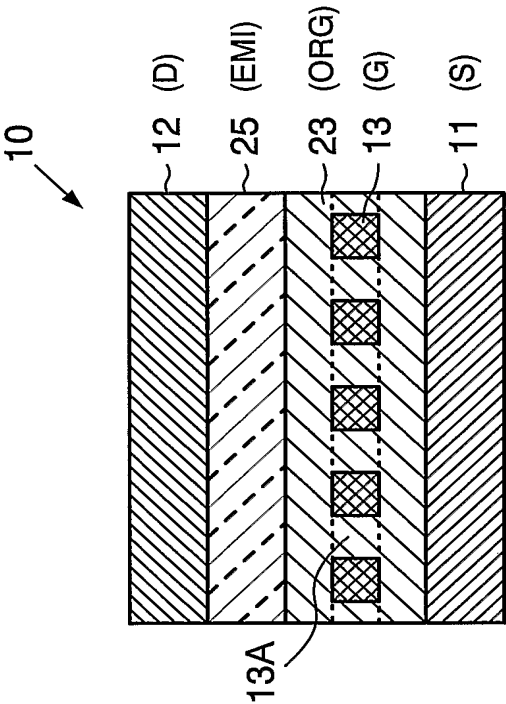


図3



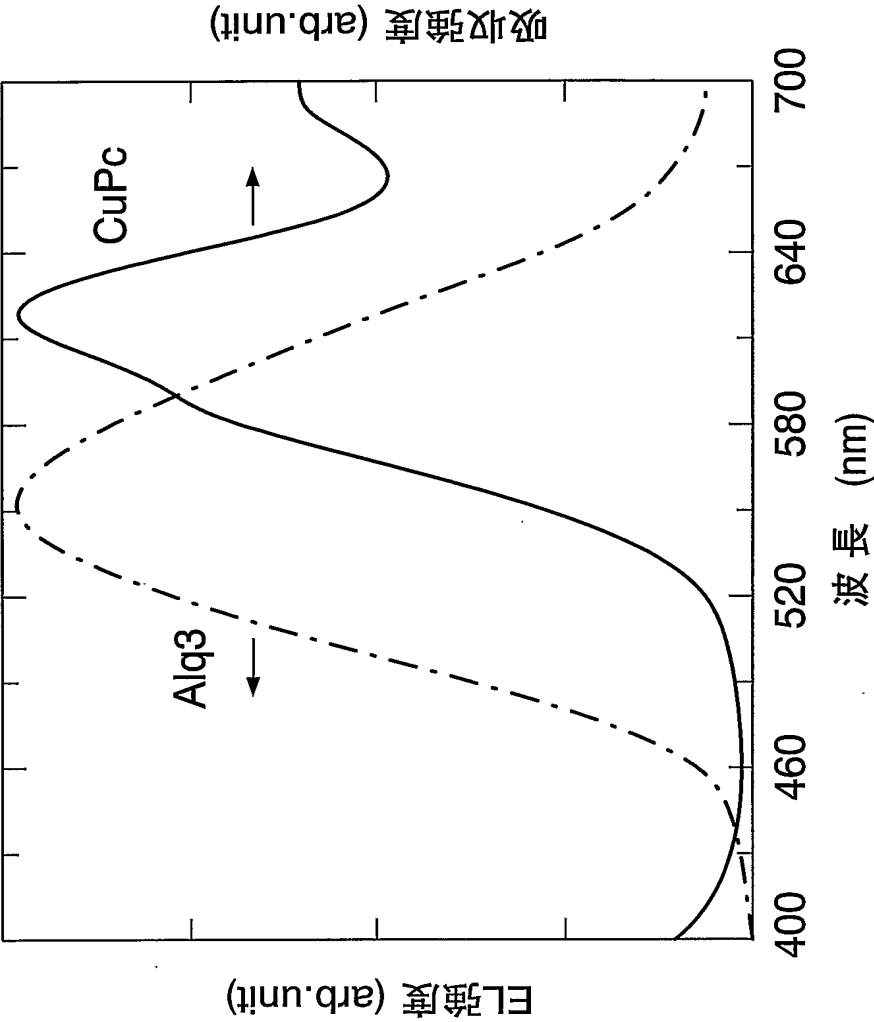


図4

图5

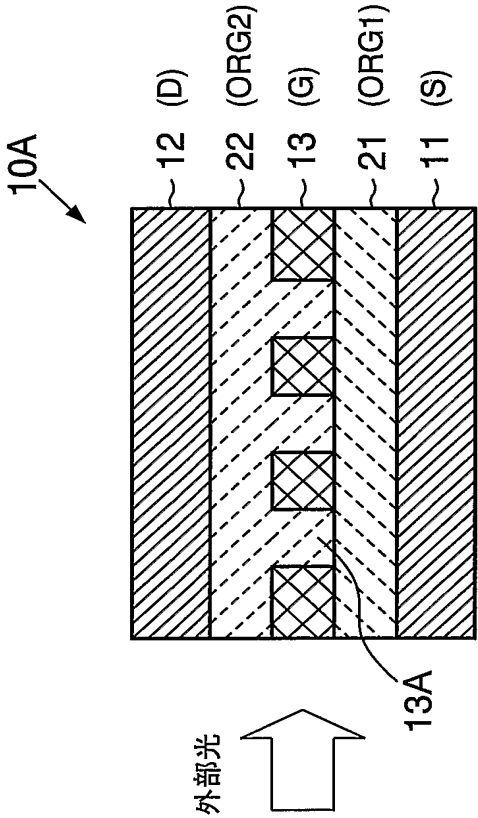


図6

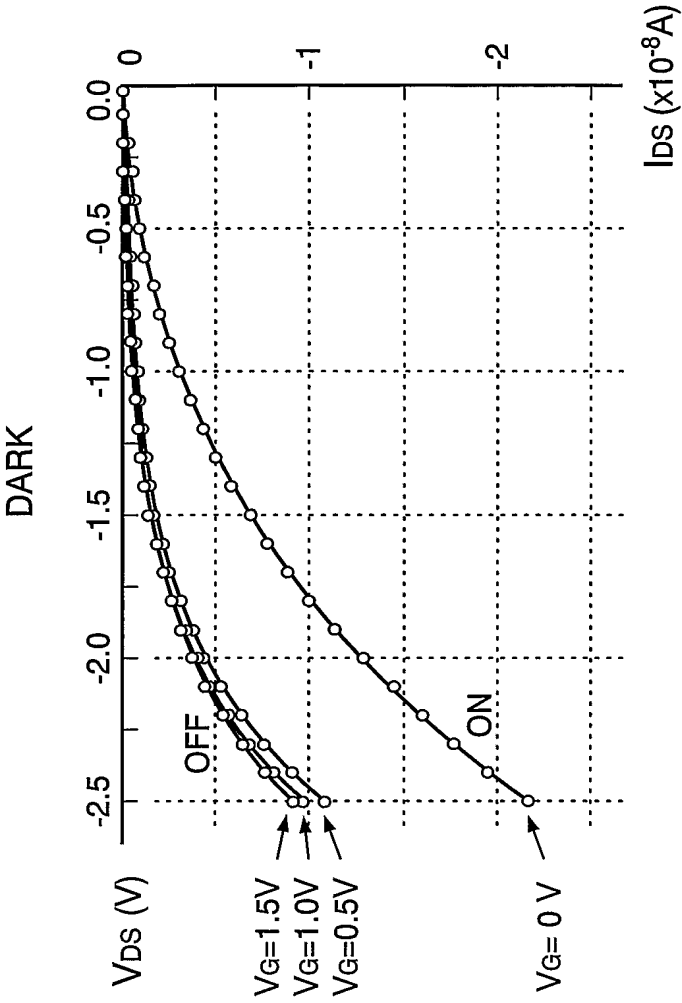


図7

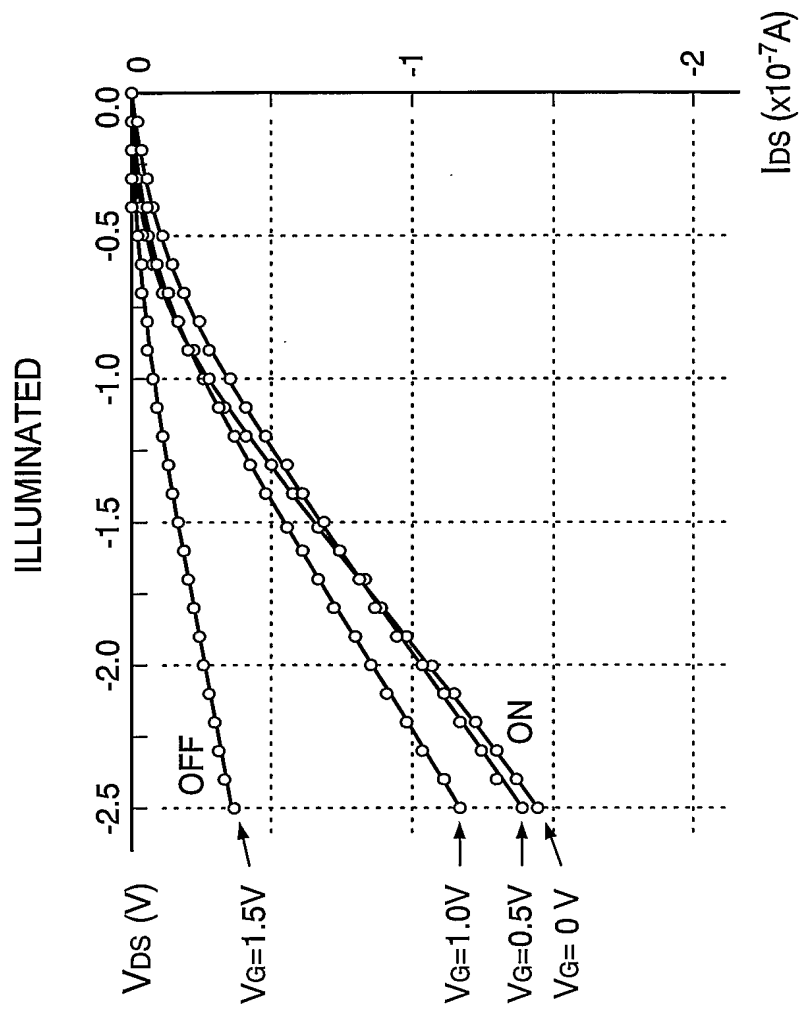


図8

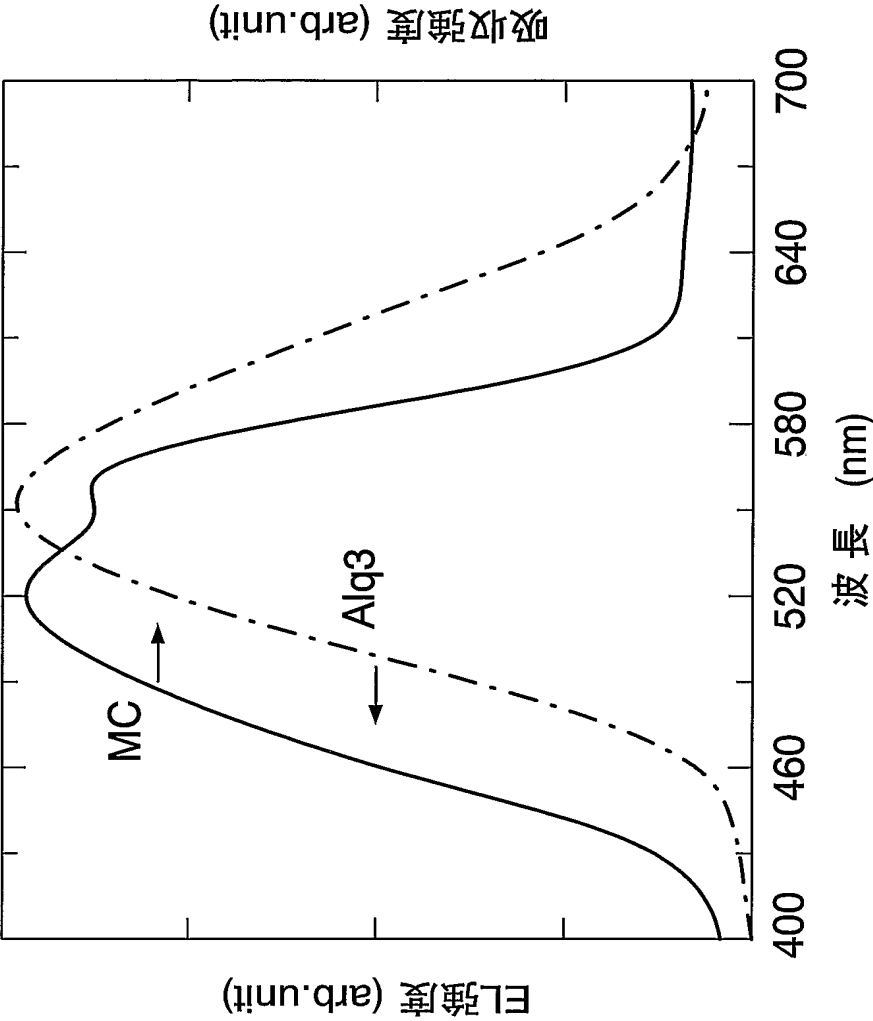


図9

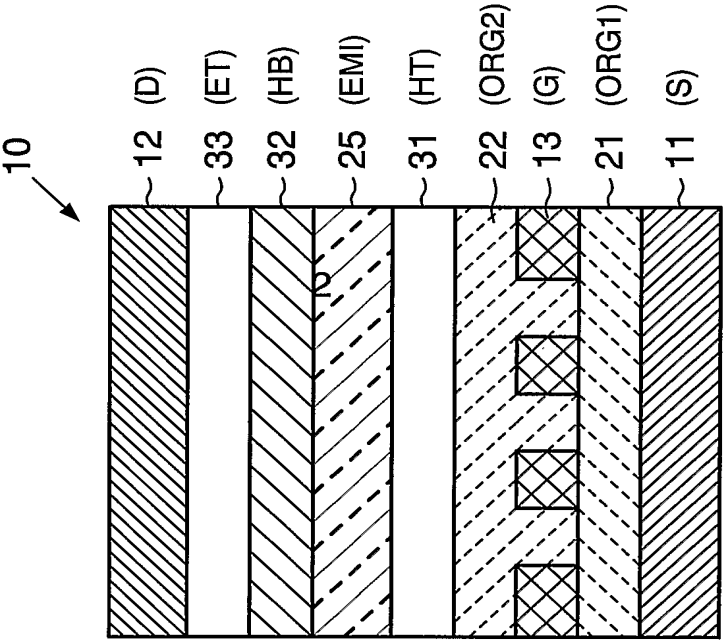
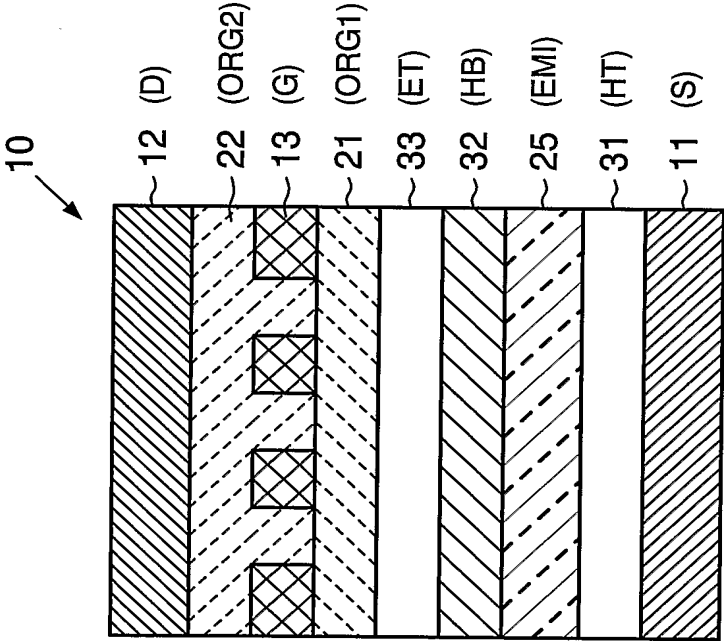


図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05B33/14, H05B33/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05B33/00-33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JOIS (JICST)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | Kazuhiro KUDO, "Yuki Usumaku Transistor", Japan Hardcopy 2001 Ronbunshu, pages 141 to 144 (2001 Nen), Full text, all drawings | 1-8 |
| A | JP 2002-299046 A (Pioneer Electronic Corp.), 11 October, 2002 (11.10.02), Full text; all drawings & EP 1246244 A2 & US 2002/0158262 A1 & JP 2002-299049 A & US 6815710 B2 | 1-8 |
| A | JP 2003-187983 A (Ricoh Co., Ltd.), 04 July, 2003 (04.07.03), Full text; all drawings & US 2003/213952 A1 | 1-8 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 March, 2005 (07.03.05)

Date of mailing of the international search report
22 March, 2005 (22.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05B33/14, H05B33/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05B33/00-33/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS(JICST)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | 工藤一浩、有機薄膜トランジスタ、Japan Hardcopy 2001 論文集、 pp141-144 (2001年) 全文、全図面 | 1-8 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 07.03.2005

国際調査報告の発送日 22.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 森内 正明

2V 3208

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP 2002-299046 A (パイオニア株式会社) 2002. 10. 11 全文、全図面 &EP 1246244 A2 &US 2002/0158262 A1 &JP 2002-299049 A &US 6815710 B2 | 1-8 |
| A | JP 2003-187983 A (株式会社リコー) 2003. 07. 04 全文、全図面 &US 2003/213952 A1 | 1-8 |